



REC'D 16 MAY 2003

WIPO PCT

# BREVET D'INVENTION

**CERTIFICAT D'UTILITÉ - CERTIFICAT D'ADDITION**

## COPIE OFFICIELLE

Le Directeur général de l'Institut national de la propriété industrielle certifie que le document ci-annexé est la copie certifiée conforme d'une demande de titre de propriété industrielle déposée à l'Institut.

Fait à Paris, le 21 MARS 2003

Pour le Directeur général de l'Institut  
national de la propriété industrielle  
Le Chef du Département des brevets

Martine PLANCHE

**DOCUMENT DE PRIORITÉ**  
**PRÉSENTÉ OU TRANSMIS**  
**CONFORMÉMENT À LA**  
**RÈGLE 17.1.a) OU b)**

INSTITUT  
NATIONAL DE  
LA PROPRIÉTÉ  
INDUSTRIELLE

SIEGE  
26 bis, rue de Saint Petersburg  
75800 PARIS cedex 08  
Téléphone : 33 (0)1 53 04 53 04  
Télécopie : 33 (0)1 53 04 45 23  
www.inpi.fr

## REQUÊTE EN DÉLIVRANCE page 1/2

**BR1**

Cet imprimé est à remplir lisiblement à l'encre noire

DB 540 W / 210502

<b>REMISE DES PIÈCES</b> DATE <b>8 JAN 2003</b> LIEU <b>75 INPI PARIS</b> N° D'ENREGISTREMENT <b>0300120</b> NATIONAL ATTRIBUÉ PAR L'INPI DATE DE DÉPÔT ATTRIBUÉE PAR L'INPI <b>- 8 JAN. 2003</b>		<b>1 NOM ET ADRESSE DU DEMANDEUR OU DU MANDATAIRE À QUI LA CORRESPONDANCE DOIT ÊTRE ADRESSÉE</b>  <b>FONFREDE Michel</b> <b>36 rue Callov</b> <b>03 200 Vichy</b>	
<b>Vos références pour ce dossier (facultatif)</b>			
<b>Confirmation d'un dépôt par télécopie</b>		<input type="checkbox"/> N° attribué par l'INPI à la télécopie	
<b>2 NATURE DE LA DEMANDE</b>		<b>Cochez l'une des 4 cases suivantes</b>	
Demande de brevet		<input checked="" type="checkbox"/>	
Demande de certificat d'utilité		<input type="checkbox"/>	
Demande divisionnaire		<input type="checkbox"/>	
<i>Demande de brevet initiale</i> <i>ou demande de certificat d'utilité initiale</i>		N° _____ Date _____ N° _____ Date _____	
Transformation d'une demande de brevet européen <i>Demande de brevet initiale</i>		<input type="checkbox"/> N° _____ Date _____	
<b>3 TITRE DE L'INVENTION (200 caractères ou espaces maximum)</b>  <b>AUBE MULTIFORME POUR CONTRÔLE DES DÉBITS DES TURBINES HYDRAULIQUES A AUBES</b>			
<b>4 DÉCLARATION DE PRIORITÉ OU REQUÊTE DU BÉNÉFICE DE LA DATE DE DÉPÔT D'UNE DEMANDE ANTÉRIEURE FRANÇAISE</b>		Pays ou organisation _____ N° _____ Date _____ Pays ou organisation _____ N° _____ Date _____ Pays ou organisation _____ N° _____ <input type="checkbox"/> S'il y a d'autres priorités, cochez la case et utilisez l'imprimé «Suite»	
<b>5 DEMANDEUR (Cochez l'une des 2 cases)</b>		<input type="checkbox"/> Personne morale <input checked="" type="checkbox"/> Personne physique	
Nom ou dénomination sociale		<b>FONFREDE</b>	
Prénoms		<b>Michel</b>	
Forme juridique			
N° SIREN		_____	
Code APE-NAF		_____	
Domicile ou siège	Rue	<b>36 Callov</b>	
	Code postal et ville	<b>03 200 Vichy</b>	
	Pays	<b>FRANCE</b>	
Nationalité		<b>FR</b>	
N° de téléphone (facultatif)		<b>04.70.96.26.07</b> N° de télécopie (facultatif) <b>04.70.16.26.67</b>	
Adresse électronique (facultatif)		<b>m.fonfrede@vichy.fr</b>	
<input checked="" type="checkbox"/> S'il y a plus d'un demandeur, cochez la case et utilisez l'imprimé «Suite»			

Réservé à l'INPI

REMISE DES PIÈCES

DATE

8 JAN 2003

LIEU

75 INPI PARIS

N° D'ENREGISTREMENT

0300120

NATIONAL ATTRIBUÉ PAR L'INPI

DB 540 W / 210502

<b>6 MANDATAIRE</b> (s'il y a lieu)		
Nom	FONFREDE	
Prénom	Michel	
Cabinet ou Société	-	
N° de pouvoir permanent et/ou de lien contractuel		
Adresse	Rue	36 rue Callo
	Code postal et ville	93210 VICHY
	Pays	FRANCE
N° de téléphone (facultatif)	06.70.96.26.67	
N° de télécopie (facultatif)	04.70.96.26.67	
Adresse électronique (facultatif)	m.fonfrede@wanadoo.fr	
<b>7 INVENTEUR (S)</b>		Les inventeurs sont nécessairement des personnes physiques
Les demandeurs et les inventeurs sont les mêmes personnes	<input checked="" type="checkbox"/> Oui <input type="checkbox"/> Non : Dans ce cas remplir le formulaire de Désignation d'inventeur(s)	
<b>8 RAPPORT DE RECHERCHE</b>		Uniquement pour une demande de brevet (y compris division et transformation)
Établissement immédiat ou établissement différé	<input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	
Paiement échelonné de la redevance (en deux versements)	Uniquement pour les personnes physiques effectuant elles-mêmes leur propre dépôt <input checked="" type="checkbox"/> Oui <input type="checkbox"/> Non	
<b>9 RÉDUCTION DU TAUX DES REDEVANCES</b>		Uniquement pour les personnes physiques <input type="checkbox"/> Requête pour la première fois pour cette invention (joindre un avis de non-imposition) <input type="checkbox"/> Obtenue antérieurement à ce dépôt pour cette invention (joindre une copie de la décision d'admission à l'assistance gratuite ou indiquer sa référence): AG <input type="text"/>
<b>10 SÉQUENCES DE NUCLEOTIDES ET/OU D'ACIDES AMINÉS</b>		<input type="checkbox"/> Cochez la case si la description contient une liste de séquences
Le support électronique de données est joint	<input type="checkbox"/>	
La déclaration de conformité de la liste de séquences sur support papier avec le support électronique de données est jointe	<input type="checkbox"/>	
Si vous avez utilisé l'imprimé «Suite», indiquez le nombre de pages jointes		
<b>11 SIGNATURE DU DEMANDEUR OU DU MANDATAIRE</b> (Nom et qualité du signataire)		<b>VISA DE LA PRÉFECTURE OU DE L'INPI</b>
FONFREDE Michel		

**REQUÊTE EN DÉLIVRANCE**

Page suite N° ... / ...

**BR/SUITE**

REMISE DES PIÈCES		Réservé à l'INPI	
DATE		8 JAN 2003	
LIEU		75 INPI PARIS	
N° D'ENREGISTREMENT		0300120	
NATIONAL ATTRIBUÉ PAR L'INPI		Cet imprimé est à remplir lisiblement à l'encre noire	
DB 829 W / 010702			
Vos références pour ce dossier (facultatif)			
4 DÉCLARATION DE PRIORITÉ OU REQUÊTE DU BÉNÉFICE DE LA DATE DE DÉPÔT D'UNE DEMANDE ANTÉRIEURE FRANÇAISE		Pays ou organisation	
		Date	N°
		Pays ou organisation	N°
		Date	N°
5 DEMANDEUR (Cochez l'une des 2 cases)		<input type="checkbox"/> Personne morale <input checked="" type="checkbox"/> Personne physique	
Nom ou dénomination sociale		FONTREDE	
Prénoms		Stephane	
Forme juridique			
N° SIREN			
Code APE-NAF			
Domicile ou siège	Rue	37 au. Thersale	
	Code postal et ville	03200 VICRY	
	Pays	FRANCE	
Nationalité		F.R.	
N° de téléphone (facultatif)		-	
N° de télécopie (facultatif)		-	
Adresse électronique (facultatif)		-	
5 DEMANDEUR (Cochez l'une des 2 cases)		<input type="checkbox"/> Personne morale <input checked="" type="checkbox"/> Personne physique	
Nom ou dénomination sociale		FONTREDE	
Prénoms		Christophe	
Forme juridique			
N° SIREN			
Code APE-NAF			
Domicile ou siège	Rue	1 Place du Marché	
	Code postal et ville	LE VESINET	
	Pays	FRANCE	
Nationalité		F.R.	
N° de téléphone (facultatif)		-	
N° de télécopie (facultatif)		-	
Adresse électronique (facultatif)		-	
14 SIGNATURE DU DEMANDEUR OU DU MANDATAIRE (Nom et qualité du signataire)		VISA DE LA PRÉFECTURE OU DE L'INPI	
Fontrede Michel			

## Domaine technique de l'invention

La présente invention est relative à des aubes pour roues hydrauliques à aubes, ces aubes permettant par leur variation géométrique le réglage et le contrôle des débits d'eau.

5

## Etat de la technique

Les aubes existantes jusqu'à ce jour sont des aubes fixes assemblées sur un chassis tournant constitué de disques, ces aubes transmettent l'énergie potentielle de l'eau aux différents mécanismes lors de leur passage dans le canal d'évacuation

10 ou coursier.

Les caractéristiques géométriques de la roue et des aubes, pour une hauteur d'eau donnée, donnent un débit unique et parfaitement défini, sans aucune possibilité de réglage, si ce n'est un fonctionnement en tout ou rien par arrêt de la roue.

15 Le débit est l'addition dans le temps des volumes d'eau, qui passent dans le coursier, volume contenu entre deux aubes successives.

Le présent dispositif d'aubes à formes multiples remédie à cet inconvénient, majeur en cas de variation des débits dans le temps des saisons, et permet la maîtrise absolue des débits en maintenant la hauteur d'eau en amont, sans perte

20 du rendement lié à la hauteur d'eau.

## Description

La présente invention concerne des aubes, suivant la figure 1, qui représente une aube en coupe transversale, dont les différentes formes sont obtenues par une

25 partie fixe (1) et par des parties mobiles articulés (2) (3) appelées clapets.

Ces aubes sont assemblées sur une couronne circulaire (7) de forme tubulaire et une section rectangulaire.

Ces clapets tournent autour d'un axe de rotation (4)

30 Le clapet extérieur (2) est articulé de façon à épouser la forme extérieure du coursier qui est aussi la forme extérieure de la couronne (7)

Le clapet intérieur (3) est articulé de façon à épouser la forme intérieure du coursier qui est aussi la forme intérieure de la couronne (7)

35 Ces clapets sont guidés et positionnés, en leur autre extrémité, par l'intermédiaire de rainures (6) en creux dans la couronne (7) support des aubes avec une profondeur différente du fait de leur superposition.

Lorsque les clapets (2) (3) sont rabattus sur la partie aube fixe (1) ils remplissent la fonction d'aube, ce qui est le cas dans la figure 1.

Lorsque les clapets (2) (3) sont en position ouverte, ils assurent l'étanchéité à l'eau du volume entre deux aubes, ce volume ne peut plus se remplir d'eau et reste vide.

L'isolation ou non de ce volume entre deux aubes successives permet ainsi :

- soit le remplissage de ce volume par l'eau
- 5 - soit l'impossibilité pour l'eau de le remplir

Le débit pour un tour complet de la roue est l'addition des volumes entre deux aubes, aussi en occultant par ce dispositif l'un de ces volumes, le débit sera diminué en proportion du nombre des intervalles entre les aubes et donc du nombre des aubes.

- 10 La position des clapets des aubes est commandée par des moteurs électriques ou par des microvérins hydrauliques, positionnés dans la couronne (7), qui fonctionnent par commande numérique en fonction des réglages nécessaires au maintien des niveaux d'eau, directement lié aux débits.

- 15 L'innovation est constituée par la forme multiple des aubes (1-2-3) qui rend possible la neutralisation du volume entre deux aubes sans altérer l'écoulement naturel de l'eau, ni la hauteur de la retenue d'eau, ce qui permet de maîtriser les débits de la roue en proportion des volumes équipés, sans aucune altération des rendements.

Les aubes peuvent être équipées, soit de deux clapets, soit de l'un ou l'autre clapet.

20

La description est illustrée par l'exemple suivant :

La figure 2 représente l'exemple d'une roue avec 16 aubes fixes, soit 16 intervalles entre deux aubes, soit pour un tour complet de la roue, 16 volumes entre deux aubes.

- 25 Le coursier (5) est le passage inférieur dans lequel se transmet les efforts mécaniques.

La figure 3 représente le quart de la roue, en coupe sur les aubes, dans un cas où un volume sur deux peut être occulté ou non, les aubes sont alors équipées, successivement, soit du clapet extérieur (2), soit du clapet intérieur (3).

- 30 La figure montre:

- les clapets rabattus sur les parties fixes: position B
- les clapets en position ouverte : position A

C'est ainsi, qu'en position A, le volume entre deux aubes ne peut plus se

- 35 remplir d'eau.

L'isolation d'un volume, dans cet exemple, réduira le débit de 1/16 ième de sa valeur, le débit pourra ainsi être réduit progressivement de 1/16 ième jusqu'à une réduction de 8/16 ième soit la moitié du débit nominal de la roue.

La figure 4 représente le quart de la roue, en coupe sur les aubes, dans un cas où deux volumes sur trois peuvent être occultés ou non, les aubes sont alors équipées, successivement, soit du clapet extérieur (2), position E, soit du clapet intérieur (3), position C, et à la fois des deux clapets, position D, conformément à la figure 1.

5 La figure montre:

- une aube avec un clapet (3) rabattu sur la partie fixe (1) : position C
- l'aube suivante avec les deux clapet (2-3) rabattus sur la partie fixe (1) : position D et deux rainures de guidage isolées pour chaque type de clapet.
- une aube avec un clapet (2) rabattu sur la partie fixe (1) : position E

10 Dans cette formule, pour un bon équilibrage de la roue, le nombre des aubes sera de préférence un multiple de trois

Dans l'exemple de la figure 2 :

- la hauteur H de la retenue d'eau est de 2 m
- la hauteur des aubes est de 60 cm et la largeur 4m.

15 - le débit est de l'ordre de  $7\text{m}^3/\text{sec}$

- avec le système d'aubes multiforme, le débit pourra être baissé, progressivement de 1/16 ième, soit de  $7\text{m}^3/\text{sec}$  à  $3,5\text{m}^3/\text{sec}$  ( suivant figure 3) et environ  $2\text{m}^3/\text{sec}$  ( suivant figure 4) et en équipant la totalité des aubes suivant la figure 1, ce débit pourrait être progressivement réduit, si nécessaire, de 1/16ième

20 jusqu'à l'arrêt total de la roue.

L'équipement de la roue sera déterminé, cas par cas, en fonction des objectifs de débit et de puissances attendues, et pourra aller de l'équipement d'un intervalle entre deux aubes jusqu'à 100% des intervalles.

25 **Application industrielle projetée**

La fabrication des aubes, du fait de leur forme, est simple et économique et peut faire appel à toutes sortes de matériaux, et seront, du fait de la précision nécessaire à leur fonctionnement, et en fonction des matériaux retenus, soit usinées avec des machines à commande numériques soit moulées dans des moules de précision.

30 Cette innovation répond à un problème essentiel de maîtrise des débits des turbines, problème auquel répondent les turbines hélices classiques à grande vitesse par des pales orientables, mais avec de grandes variations des rendements hydraulique.

35 Avec ces aubes la perte de rendement hydraulique n'existe plus, la seule variation de rendement est celle des mécanismes et roulements, composants existant très performant, aussi la variation globale de rendement de la roue sera pratiquement nulle, la puissance variera uniquement en proportion du débit maîtrisé et quel que soit l'importance de cette proportion, ce qui n'a jamais existé jusqu'à ce jour.

## REVENDEICATIONS

- 1 - Dispositif d'aubes à forme multiple, pour roue hydraulique à aubes, pour  
contrôler le débit de l'eau des turbines hydrauliques, ces aubes étant constituées  
5 comme suit selon la figure 1 :  
- d'une partie aube fixe ( 1 )  
- d'une ou deux parties mobiles (2-3) qui, par leur position ouverte, permettent  
d'isoler le volume entre deux aubes et le rend ainsi étanche à l'eau, ce qui réduit le  
débit de passage de l'eau dans la roue en proportion du nombre des aubes de la  
10 roue.  
2 -Dispositif selon la revendication 1, caractérisé par un assemblage des aubes sur  
des couronnes (7) dont le volume de forme tubulaire permet l'implantation de  
moteurs ou de vérins de commande des parties mobiles.  
3 -Dispositif selon la revendication 1, caractérisé par des aubes dont la forme et le  
15 volume épouse, hors les jeux nécessaires, le volume du coursier de la roue,  
permettant ainsi toute modification des caractéristiques de débit de la roue.

20

25

30

35



1/4

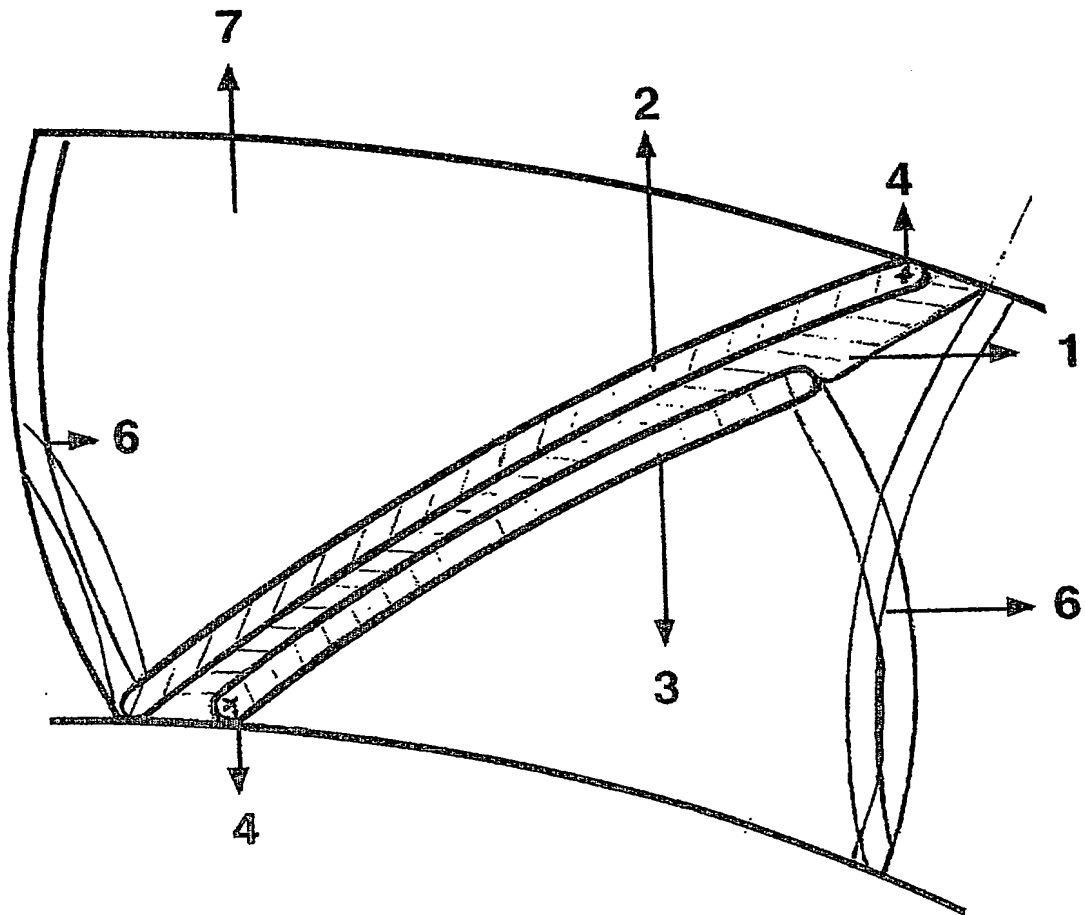


FIGURE 1

2/4

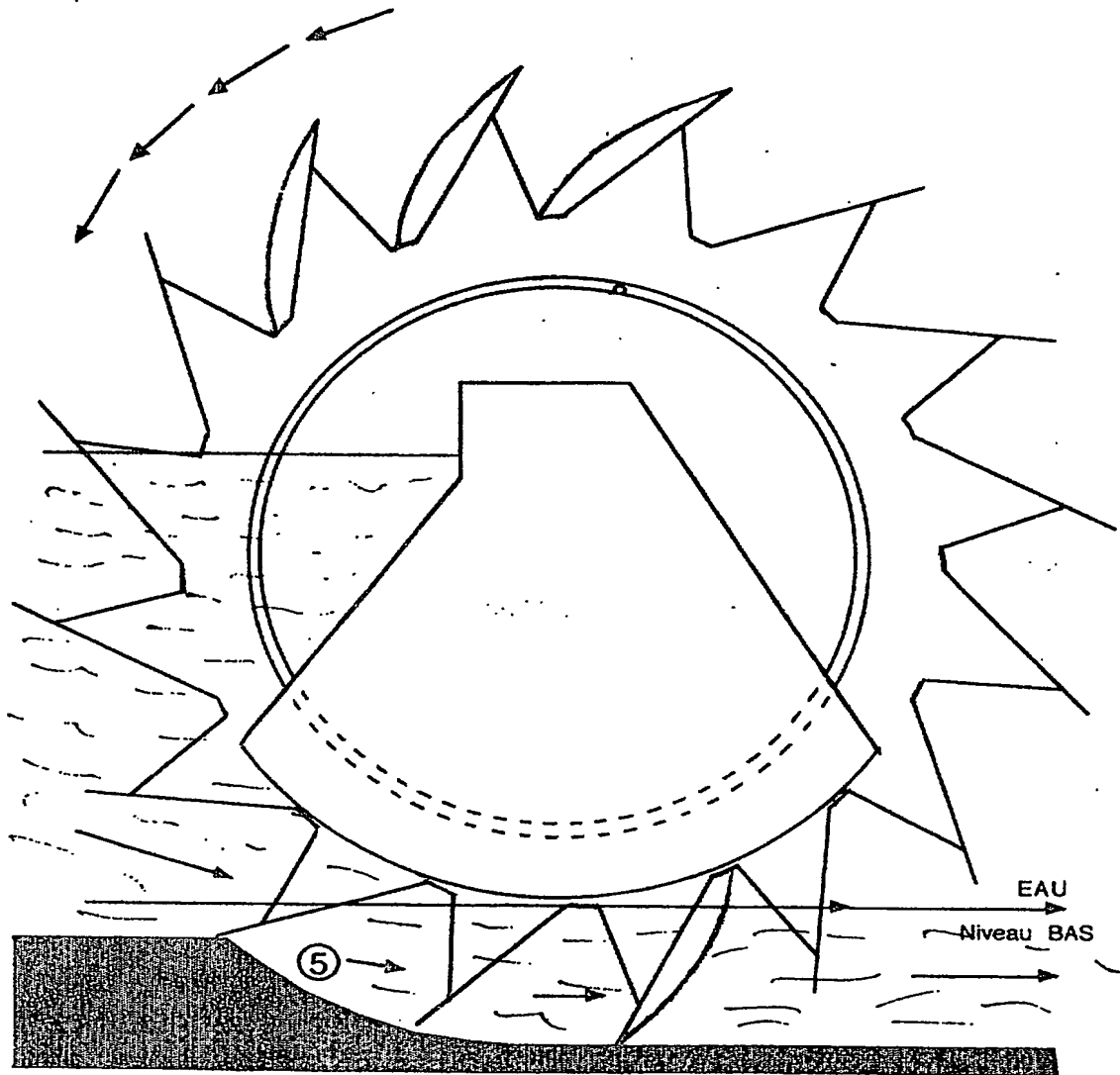


FIGURE 2

3/4

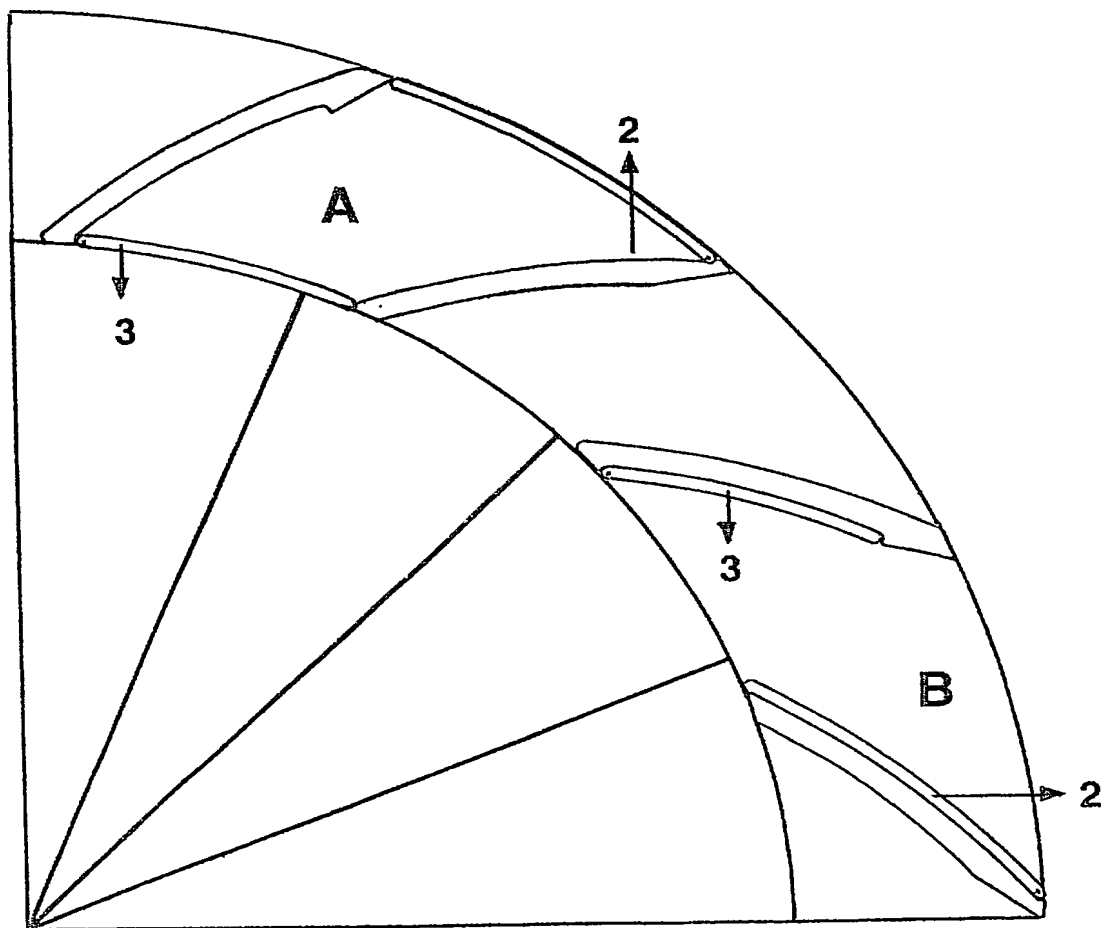


FIGURE 3

4/4

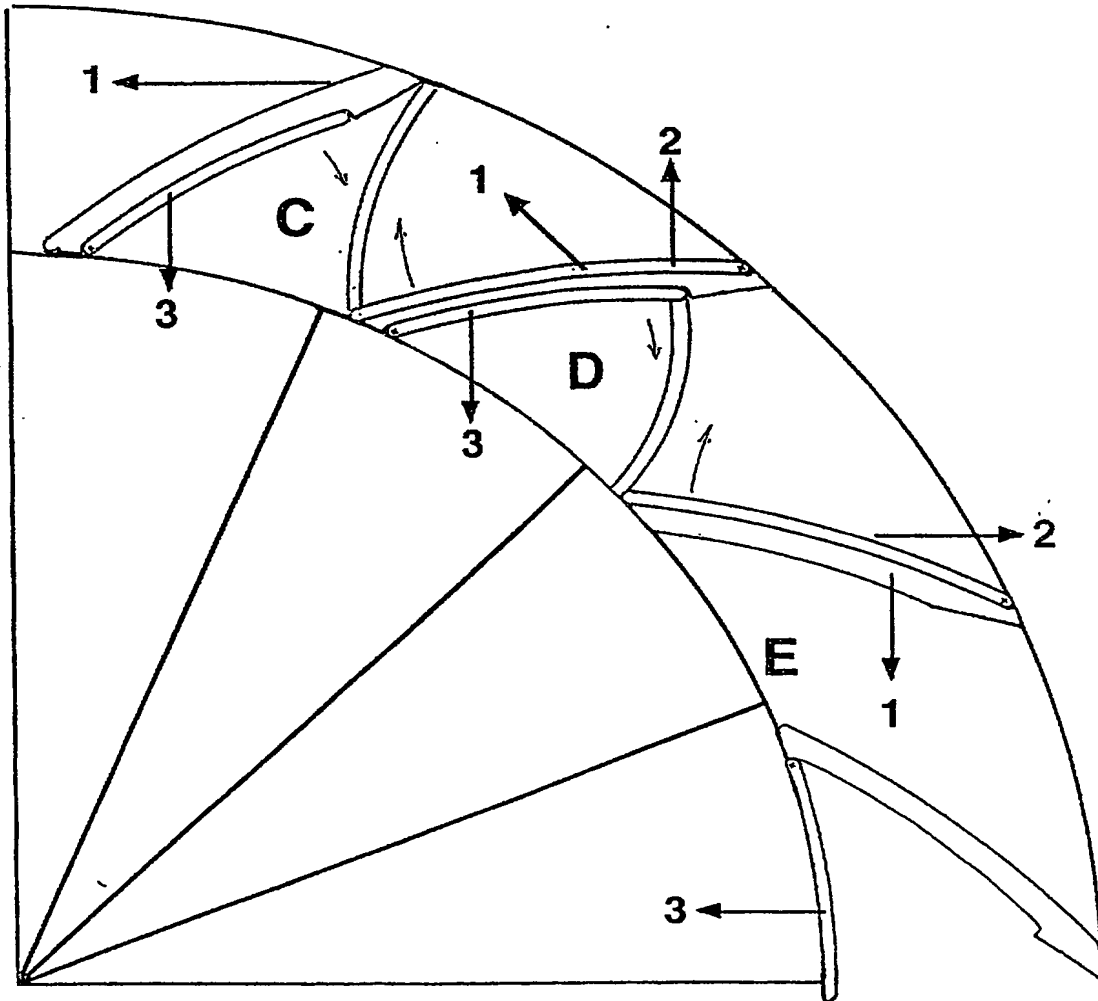


FIGURE 4